

адаптеров АББ;  
оптических устройств UNICOM PROBE  
(«ЕвроУником»).

В настоящее время АСКУЭ на базе «АльфаМет 2.19» внедрена и успешно зарекомендовала себя на многих предприятиях и в организациях Украины и стран СНГ.

1.Лапинин И.Г., Шестеренко А.В. Электронный счетчик электроэнергии и его функциональные возможности // Энергетика и электрификация. – 2000. – №2. – С.31-32.

2.Елисеев В.П., Ситников В.Ф. Системы дистанционного учета энергоресурсов фирмы «Лэндсис и Гир» // Энергетик. – 1998. – №4. – С.30-34.

3.Система автоматизированного сбора и учета электроэнергии «АльфаМет» для средних и малых предприятий // Энергетик. – 1998. – №10. – С.32-33.

*Получено 12.02.2003*

УДК 621.311

І.В.САВЕЛЕНКО

*Кіровоградський державний технічний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ЗА ЗОНАМИ ТАРИФІВ ДЛЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ГРАФІКА ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПОБУТОВИХ СПОЖИВАЧІВ**

Розглянуто питання формування оптимального навантаження при переході побутових споживачів на диференційні за часом тарифи. Виведено залежність вартості електроенергії від коефіцієнта нерівномірності графіка електроспоживання. Приведені графіки залежності вартості електроенергії від перерозподілу електропостачання протягом доби.

Для ефективного функціонування суб'єктів енергоринку необхідно повністю забезпечувати їх потреби. Всі споживачі повинні отримувати електричну енергію заданої кількості та якості відповідно до свого графіка попиту. Нормальна робота енергосистеми насамперед залежить від накопичення ринку генеруючою потужністю, надійності елементів енергосистеми та режимів роботи споживачів, що визначаються видом технологічного процесу та особливостями сезонного споживання.

Ефективним заходом економічного впливу на споживача є ціни, тарифи й податки, але при дефіцитних режимах енергосистеми треба застосовувати заходи централізованого впливу на споживачів через ліміти й обмеження. Крім того, виходячи з обмеженості світових запасів природних енергетичних ресурсів (ПЕР) та відсутності альтернативи їх використання, постає питання про стримування та обмеження росту енергоспоживання.

Перехід до ринкових відносин в енергетиці вимагає розробки нових заходів щодо керування режимами енергосистеми та пошуку взаємовідносин між споживачами й постачальниками електричної енергії. Перехід до багатоставкового тарифу передбачає оплату за електричну енергію диференційовано по денній і нічній зонах [1].

У період енергетичної кризи в країні обмеження дефіциту потужності здійснювалося шляхом відключення споживачів.

Отже, балансову потужність споживача в момент обмеження споживання енергосистемою знаходимо за формулою

$$P_B = \int_{i=1}^t (P_{\Sigma} - P_{ОБМ}) dt, \quad (1)$$

де  $P_{\Sigma}$  – потужність в  $i$ -й момент часу, що задана енергосистемою;  $P_{ОБМ}$  – потужність в  $i$ -й момент часу, що була недопоставлена споживачу.

На даний час використання автоматизованих систем обліку і контролю електричної енергії дає змогу контролювати обсяг електроспоживання споживачем у будь-який момент часу. Таким чином, при наявності регульованих потужностей споживач може зменшити обсяг електроспоживання у періоди максимального навантаження енергосистеми [2].

Звідси потужність, що може споживатися споживачем в часи введення обмежень, можна знайти за формулою

$$P_B = P_{\Sigma} - P_H - \sum_{i=1}^t P_{Pi} k_i - \sum \Delta P_{TX}, \quad (2)$$

де  $P_H$  – потужність споживача, що не лімітується;  $P_{Pi}$  – потужність споживача, що регулюється;  $P_{TX}$  – складова, що враховує витрати на власні потреби, втрати в лініях і т.д.;  $k_i$  – коефіцієнт, що враховує регульовальну здатність споживача в  $i$ -й момент часу.

При дослідженні графіків визначали оптимальні рівні обмеження електроспоживання побутового сектора міста. Оптимізацію графіка роботи споживачів проводили за рахунок ущільнення електроспоживання добових графіків. У процесі формування оптимального графіка електропостачання розглядали питання зміни навантаження при використанні диференційних тарифів.

У таблиці наведено значення плати за електроенергію залежно від тарифних ставок у нічній і денній зонах для трансформаторної під-

станції  $S_{\text{тр}} = 1000$  кВА по відношенню до одноставкового тарифу.

Коефіцієнт денної зони $k_d \cdot T_{cp}$	Плата за електроенергію за добу, у.о.			
	Диференційований тариф за часом при коефіцієнті нічної зони $k_n \cdot T_{cp}$			
	0,25	0,3	0,4	0,5
1,5	1,083	1,100	1,133	1,167
1,4	1,017	1,033	1,067	1,100
1,375	1,000	1,017	1,050	1,083
1,3	0,950	0,967	1,000	1,033
1,2	0,883	0,900	0,933	0,967
1,1	0,817	0,833	0,867	0,900

Таким чином, можна стверджувати, що плата за електроенергію при переході на диференційовані тарифи залежить від співвідношень тарифних ставок денного і нічного тарифів. Тому перехід на диференційовані тарифи не завжди вигідний споживачеві. На рис.1 подано графіки залежності оплати від тарифних ставок протягом доби. Крива 2 на рис.1 відповідає таким тарифним ставкам, при яких оплата не зміниться при введенні диференційованого тарифу.

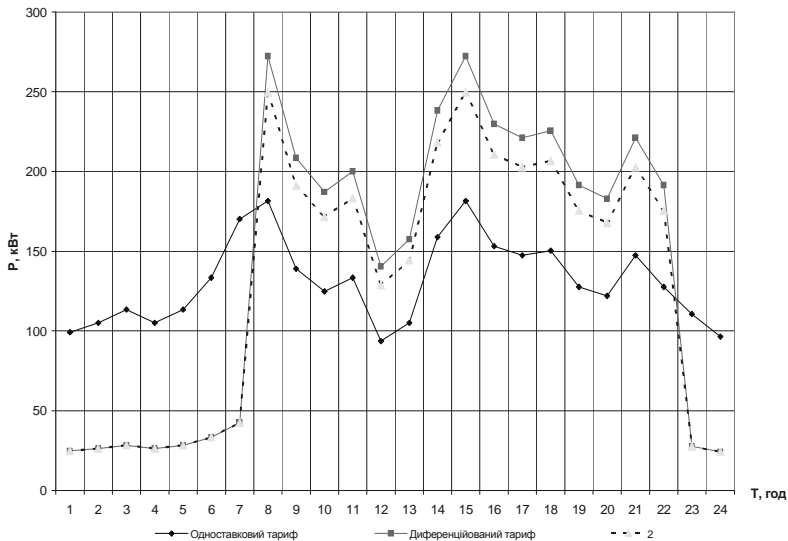


Рис.1– Плата за електроенергію протягом доби при використанні різних типів тарифів

Для того, щоб дослідити закономірність зміни вартості при зміні коефіцієнта нерівномірності, визначаємо усереднений за добу коефіцієнт нерівномірності:

$$K_{n_{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{n_i}}{n} = \frac{K_{n_{II}} + K_n}{2}, \quad (3)$$

де  $n$  – кількість тарифних зон протягом доби;  $K_{n_i}$  – коефіцієнтів нерівномірності в  $i$ -й тарифній зоні.

На рис.2 наведено залежність плати за електричну енергію протягом доби від  $K_{n_{cp}}$  у денній зоні графіка.

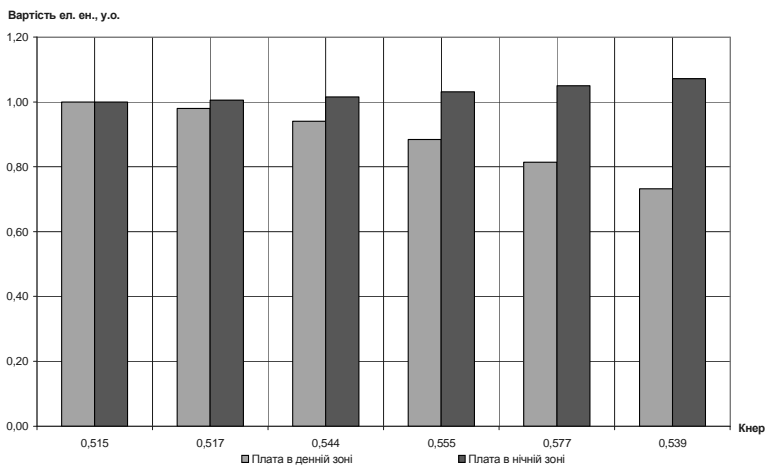


Рис.2 – Гістограма залежності плати в різних тарифних зонах при ущільненні добового графіка

Планування режиму електропостачання в енергосистемі повинно виконуватися комплексно. Будь-яка дія на об'єкт енергоринку може спричинити негативні наслідки в іншого або звести до мінімуму попередній вплив на режим електропостачання.

Використання багатоставкових тарифів повинно не обмежувати електроспоживання абонента, а стимулювати його змінювати свій графік. Тому формування тарифних ставок для споживачів мусить супроводжуватися всебічним аналізом наслідків.

Слід відзначити, що питання формування оптимальних тарифів не повинне обмежуватися їх диференціацією за обсягами електроспожи-

вання. Для проведення енергозберігаючої політики необхідно впроваджувати норми на електроспоживання і формувати тарифи з урахуванням їх місця в загальній системі тарифів на електроенергію.

1. Михайлов В.В Тарифы и режимы электропотребления. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1986.

2. Савеленко И.В., Плешков П.Г. Формирование оптимальных тарифов на электрическую энергию // Сб. науч. работ КГПУ. Вып.2. – Кировоград, 2001.

*Отримано 10.02.2003*

УДК 517.962.27, 621.314.632

В.Б.УФИМЦЕВА

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

## **ГЕНЕРАТОР ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ НА ОСНОВЕ $p$ -ЧИСЕЛ ФИБОНАЧЧИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ШИРОТНО ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ**

Описывается метод построения генератора псевдослучайных чисел (ГПСЧ) на основе линейной рекуррентной последовательности  $p$ -чисел Фибоначчи для формирования переменной несущей частоты широтно импульсной модуляции (ШИМ) в системе управления преобразователем электроэнергии с целью снижения акустического шума и уровня электромагнитных помех.

Тяжелейший кризис в энергетической отрасли Украины, отсутствие необходимых природных запасов энергоносителей, прежде всего нефти и газа, выдвигает на первый план задачи энергосбережения.

Значительную часть в общем объеме потребляемой электроэнергии составляет электропривод. Причем, основную ее часть (более 80%) использует привод, основанный на применении асинхронных электродвигателей. Наряду с неоспоримыми преимуществами такого привода (низкая стоимость, высокая надежность) в условиях недостатка энергетических ресурсов и постоянного повышения тарифов на электроэнергию все более острой становится проблема регулирования его частоты. Применение регулируемого привода в таких механизмах позволяет получить экономию электроэнергии от 30 до 70%.

Основным способом регулирования частоты в асинхронном приводе в последнее время являются полупроводниковые преобразователи электроэнергии. Среди этого класса устройств наиболее массовые преобразователи частоты с ШИМ, построенные на основе автономного инвертора напряжения.

Широкое применение преобразователей электроэнергии, особенно в оборудовании, применяемом в быту и в непосредственной близости от жилых помещений, в электротранспорте, в преобразователях